(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월19일
(11) 등록번호 10-1949311
(24) 등록일자 2019년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B25J 13/02* (2006.01) *B25J 19/02* (2006.01)
*B25J 9/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*B25J 13/02* (2013.01)
*B25J 19/02* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0043480
(22) 출원일자 2017년04월04일
심사청구일자 2017년04월04일
(65) 공개번호 10-2018-0112418
(43) 공개일자 2018년10월12일
(56) 선행기술조사문헌
US20160018892 A1*
CN102773861 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**(주)한국미래기술**
경기도 군포시 공단로140번길 68 ,3층(당정동)
(72) 발명자
**임현국**
대구광역시 서구 달서천로65길 8 (비산동)
(74) 대리인
**특허법인 신세기**

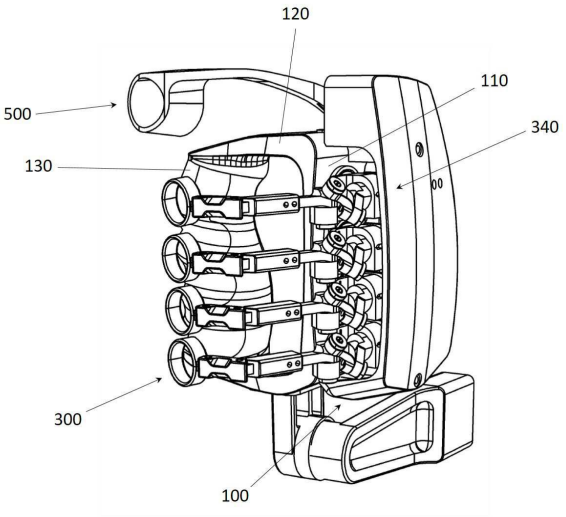
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 조은용

(54) 발명의 명칭 **HMI 핸드모듈**

## (57) 요 약

착용자의 손을 지지하는 베이스; 베이스에 장착되며 각각의 손가락에 대응되도록 마련되고, 각각의 손가락과 결합되어 손가락의 운동을 감지하는 복수의 손가락 체결부; 및 베이스에 장착되며 엄지 손가락에 대응되도록 마련되고, 엄지 손가락과 결합되어 엄지 손가락의 운동을 감지하는 엄지 체결부;를 포함하는 HMI 핸드모듈이 소개된다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*B25J 9/0006* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

착용자의 손을 지지하는 베이스;

베이스에 장착되며 각각의 손가락에 대응되도록 마련되고, 각각의 손가락과 결합되어 손가락의 운동을 감지하며, 손가락을 굽혔다 펴는 요잉운동을 롤링운동으로 전환하고, 전환된 롤링운동을 감지하는 센싱부가 구비된 복수의 손가락 체결부; 및

베이스에 장착되며 엄지 손가락에 대응되도록 마련되고, 엄지 손가락과 결합되어 엄지 손가락의 운동을 감지하는 엄지 체결부;를 포함하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

베이스는 손등에 밀착되도록 마련된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

베이스의 상단과 하단에는 손바닥 방향으로 연장된 연장부가 형성되고, 상하의 연장부 사이를 수직으로 연결하는 그립부가 마련되며, 그립부는 손바닥측으로 배치되고 착용자가 손을 오므릴 경우 손바닥으로 그립부가 감싸지는 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

손가락 체결부는 검지, 중지, 약지, 소지 손가락에 대응되도록 4개가 마련된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

손가락 체결부는 단부에 손가락과 결합되는 결합부, 손가락의 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환부 및 베이스에 결합되며 전환부의 롤링운동을 센싱하는 센싱부로 구성된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

결합부는 손가락이 관통하는 링 형상인 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 7

청구항 5에 있어서,

전환부는 결합부에서 연장되어 손가락과 함께 요잉운동을 하는 요잉링크, 베이스에 결합되어 롤링운동을 하는 롤링링크, 요잉링크와 롤링링크를 연결하여 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환링크로 구성된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

### 청구항 8

청구항 7에 있어서,

요잉링크는 상대회전이 가능하도록 연결된 전방링크와 후방링크로 구성되며, 전방링크의 전단에 결합부가 마련

되고, 후방링크의 후단은 회전축으로 베이스에 결합된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 9**

청구항 7에 있어서,

요잉링크의 후단부는 베이스에 회전축으로 결합되고, 전환링크는 중앙부가 절곡된 형상으로써 전단부가 요잉링크의 후단부에 회전축으로 결합되고 후단부가 롤링링크의 전단부에 회전축으로 결합된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

요잉링크의 후단부와 롤링링크의 전단부에는 각각 경사면이 형성되고, 전환링크의 전단부와 후단부는 각각 요잉링크의 후단부와 롤링링크의 전단부의 경사면에 결합된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 11**

청구항 1에 있어서,

베이스는 손등을 지지하고 손가락 체결부와 엄지 체결부는 손가락과 엄지의 외측에서 전방으로 연장됨으로써 외골격의 형태를 이루는 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 12**

청구항 1에 있어서,

엄지 체결부는 후단이 베이스의 측단에 회전축으로 연결되어 피칭운동을 하는 엄지 전환부, 엄지 전환부의 전단에 마련되어 엄지 손가락과 결합되는 엄지 결합부 및 베이스에 결합되어 엄지 전환부의 피칭운동을 센싱하는 엄지 센싱부로 구성된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 13**

청구항 12에 있어서,

베이스에는 브라켓이 회전축으로 연결되어 요잉운동을 하도록 설치되고 브라켓에는 엄지 전환부가 피칭운동을 하도록 회전축으로 설치된 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 14**

청구항 13에 있어서,

브라켓은 베이스에 탄성체로 지지되어 엄지 손가락의 움직임에 의해 브라켓이 요잉운동을 할 경우 브라켓에 복원력이 제공되는 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

**청구항 15**

청구항 1에 있어서,

복수의 손가락 체결부는 베이스의 상면에 손가락의 배치를 따라 나란히 마련되고, 엄지 체결부는 베이스의 측면에 마련됨으로써 손가락체결부들과 엄지 체결부의 체결 위치는 교차되는 것을 특징으로 하는 HMI 핸드모듈.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 착용자의 손에 장착되어 손가락의 움직임을 인식하되 손가락의 자연스러운 움직임을 방해하지 않으면서 손가락이 움직이는 의도를 개별적으로 정확히 파악할 수 있도록 하는 HMI 핸드모듈에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0003] 로봇기술이 발전됨에 따라 착용형 로봇 등이 개발되고 있다. 착용형 로봇 혹은 대형 로봇의 경우 조종자의 움직

임을 의도로써 얼마나 정확히 파악하되 인체의 움직임을 구속하지 않는 것이 매우 중요하다.

[0004] 특히 대형 로봇 등의 경우 조종자가 직접 탑승하거나 또는 외부에서 원격으로 로봇을 조종할 수 있는데, 이를 위해 휴먼-머신 인터페이스(HMI)의 정교함이 매우 중요하다.

[0005] HMI의 경우 인체의 각 관절의 움직임을 정확히 파악하여 로봇에 전달해야 하므로 관절마다 센싱부가 필요하다고 할 수 있다. 아울러 HMI는 센싱부가 관절마다 배치됨에 있어 착용자의 움직임을 불필요하게 구속하는 경우가 없어야 비상 상황에서도 의도에 따라 로봇이 움직이도록 할 수 있고, 사람의 의도에 부합되도록 로봇이 자연스럽게 조종될 수 있다.

[0006] 한편, 자유로움을 부여하더라도 지나치다면 이는 오히려 로봇의 제어에 방해요소가 되는바, 이와 같은 HMI는 자요로운 움직임과 정확한 센싱을 보장하되 지나친 자유를 억제하고 적당한 테두리 안에서 조종이 정확히 될 수 있도록 기구적으로 구현하는 것이 중요하다고 할 수 있다.

[0007] 한편, 신체의 각 부분 중 가장 움직임의 모사가 어렵고 복잡한 부분이 손과 손가락이라고 할 수 있다. 따라서, HMI분야에서도 손의 움직임을 정확히 파악하고 로봇에 전달하여 사람이 민감하게 로봇을 조종할 수 있도록 하는 기술이 필요하였던 것이다.

[0008] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) KR 10-1628311 B1

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 착용자의 손에 장착되어 손가락의 움직임을 인식하되 손가락의 자연스러운 움직임을 방해하지 않으면서 손가락이 움직이는 의도를 개별적으로 정확히 파악할 수 있도록 하는 HMI 핸드모듈을 제공하고자 함이다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 HMI 핸드모듈은, 착용자의 손을 지지하는 베이스; 베이스에 장착되며 각각의 손가락에 대응되도록 마련되고, 각각의 손가락과 결합되어 손가락의 운동을 감지하며, 손가락을 굽혔다 펴는 요잉운동을 롤링운동으로 전환하고, 전환된 롤링운동을 감지하는 센싱부가 구비된 복수의 손가락 체결부; 및 베이스에 장착되며 엄지 손가락에 대응되도록 마련되고, 엄지 손가락과 결합되어 엄지 손가락의 운동을 감지하는 엄지 체결부;를 포함한다.

[0014] 베이스는 손등에 밀착되도록 마련될 수 있다.

[0015] 베이스의 상단과 하단에는 손바닥 방향으로 연장된 연장부가 형성되고, 상하의 연장부 사이를 수직으로 연결하는 그립부가 마련되며, 그립부는 손바닥측으로 배치되고 착용자가 손을 오므릴 경우 손바닥으로 그립부가 감싸질 수 있다.

[0016] 손가락 체결부는 검지, 중지, 약지, 소지 손가락에 대응되도록 4개가 마련될 수 있다.

[0017] 손가락 체결부는 단부에 손가락과 결합되는 결합부, 손가락의 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환부 및 베이스에 결합되며 전환부의 롤링운동을 센싱하는 센싱부로 구성될 수 있다.

[0018] 결합부는 손가락이 관통하는 링 형상일 수 있다.

[0019] 전환부는 결합부에서 연장되어 손가락과 함께 요잉운동을 하는 요잉링크, 베이스에 결합되어 롤링운동을 하는 롤링링크, 요잉링크와 롤링링크를 연결하여 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환링크로 구성될 수 있다.

[0020] 요잉링크는 상대회전이 가능하도록 연결된 전방링크와 후방링크로 구성되며, 전방링크의 전단에 결합부가 마련되고, 후방링크의 후단은 회전축으로 베이스에 결합될 수 있다.

[0021] 요잉링크의 후단부는 베이스에 회전축으로 결합되고, 전환링크는 중앙부가 절곡된 형상으로써 전단부가 요잉링크의 후단부에 회전축으로 결합되고 후단부가 롤링링크의 전단부에 회전축으로 결합될 수 있다.

[0022] 요잉링크의 후단부와 롤링링크의 전단부에는 경사면이 형성되고, 전환링크의 전단부와 후단부는 각각 요잉링크의 후단부와 롤링링크의 전단부의 경사면에 결합될 수 있다.

[0023] 베이스는 손등을 지지하고 손가락 체결부와 엄지 체결부는 손가락과 엄지의 외측에서 전방으로 연장됨으로써 외골격의 형태를 이룰 수 있다.

[0024] 엄지 체결부는 후단이 베이스의 측단에 회전축으로 연결되어 피칭운동을 하는 엄지 전환부, 엄지 전환부의 전단에 마련되어 엄지 손가락과 결합되는 엄지 결합부 및 베이스에 결합되어 엄지 전환부의 피칭운동을 센싱하는 엄지 센싱부로 구성될 수 있다.

[0025] 베이스에는 브라켓이 회전축으로 연결되어 요잉운동을 하도록 설치되고 브라켓에는 엄지 전환부가 피칭운동을 하도록 회전축으로 설치될 수 있다.

[0026] 브라켓은 베이스에 탄성체로 지지되어 엄지 손가락의 움직임에 의해 브라켓이 요잉운동을 할 경우 브라켓에 복원력이 제공될 수 있다.

[0027] 복수의 손가락 체결부는 베이스의 상면에 손가락의 배치를 따라 나란히 마련되고, 엄지 체결부는 베이스의 측면에 마련됨으로써 손가락체결부들과 엄지 체결부의 체결 위치는 교차될 수 있다.

## *발명의 효과*

[0029] 본 발명의 HMI 핸드모듈에 따르면, 착용자의 손에 장착되어 손가락의 움직임을 인식하되 손가락의 자연스러운 움직임을 방해하지 않으면서 손가락이 움직이는 의도를 개별적으로 정확히 파악할 수 있게 된다.

## *도면의 간단한 설명*

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 사시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈을 상방에서 바라본 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 베이스를 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 베이스를 전방에서 바라본 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 손가락 체결부를 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 엄지 체결부를 나타낸 도면.

도 7 내지 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 손가락 체결부의 움직임을 나타낸 도면.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈을 상방에서 바라본 도면이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 베이스를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 베이스를 전방에서 바라본 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 손가락 체결부를 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 엄지 체결부를 나타낸 도면이다.

[0034] 본 발명에 따른 HMI 핸드모듈은, 착용자의 손을 지지하는 베이스(100); 베이스(100)에 장착되며 각각의 손가락에 대응되도록 마련되고, 각각의 손가락과 결합되어 손가락의 운동을 감지하는 복수의 손가락 체결부(300); 및 베이스(100)에 장착되며 엄지 손가락에 대응되도록 마련되고, 엄지 손가락과 결합되어 엄지 손가락의 운동을 감지하는 엄지 체결부(500);를 포함한다.

[0035] 본 발명의 핸드모듈은 사람이 글러브를 사용하듯이 착용하는 형태를 갖는다. 이를 위해 베이스에는 각종 기구물들이 장착되며 또한 사람의 손에 장착되는 구조를 갖는다.

[0036] 그리고 베이스(100)에는 손가락 체결부(300)와 엄지 체결부(500)가 마련된다. 손가락 체결부(300)는 각각의 손가락에 대응되도록 마련된다. 여기서, 손가락은 엄지를 제외한 검지, 중지, 약지, 소지를 의미한다. 손가락 체결부(300)는 각각의 손가락과 결합되어 각각의 손가락의 운동을 독립적으로 감지하도록 한다. 그리고 엄지 체결부(500) 역시 베이스에 장착되며 엄지 손가락에 대응되도록 마련되고, 엄지 손가락과 결합되어 엄지 손가락의 운동을 감지하도록 한다. 이와 같이 글러브의 형태로 착용하고 각각의 손가락에 대응되어 움직임을 감지하기 때문에 원격으로 로봇을 제어할 경우에도 로봇의 손가락 움직임을 최대한 착용자의 손가락 움직임에 맞게 제어할 수 있게 된다.

[0037] 한편, 베이스(100)는 손등에 밀착되도록 마련될 수 있다. 도 1의 경우 착용자의 왼손에 착용되는 핸드모듈을 나타낸 것으로서, 오른손에 착용하는 실시예는 도시하지는 않았지만 방향만이 바뀔 뿐 기술적인 원리는 동일하다.

[0038] 도 1의 경우에서, 착용자는 손가락을 그립부(130)와 베이스(100)의 사이로 삽입하고, 손가락의 끝에 손가락 체결부(300)를 결합시킨다. 그에 따라 손가락은 그립부(130)와 베이스(100)의 사이에 위치되고 베이스(100)는 손등을 마주하도록 위치된다. 그와 같이 베이스(100)가 손등을 향하도록 배치됨으로써 전체적으로 베이스(100)는 손등을 지지하고 손가락 체결부(300)와 엄지 체결부(500)는 손가락과 엄지의 외측에서 전방으로 연장됨으로써 외골격의 형태를 이룰 수 있다. 이에 따라 복잡한 기구물들을 손의 외부에 배치토록 함으로써 손을 오므리거나 펼 경우 기구에 구속되지 않고 최대한의 오므릴 수 있는 자유도를 착용자에게 부여하는 것이다. 이는 결국 로봇 조종의 범위가 확장됨을 의미한다.

[0040] 또한, 도 1 및 3과 같이 베이스의 상단과 하단에는 손바닥 방향으로 연장된 연장부(120)가 형성되고, 상하의 연장부(120) 사이를 수직으로 연결하는 그립부(130)가 마련되며, 그립부(130)는 손바닥측으로 배치되고 착용자가 손을 오므릴 경우 손바닥으로 그립부(130)가 감싸질 수 있다. 그에 따라 착용자의 손 움직임을 자유로이 보장하되 최대한 손을 오므려도 그립부(130)에 저지되도록 함으로써 로봇이 손을 오므리는 경우 기구적인 무리가 없도록 제한하는 것이고, 그립부(130)를 감싸도록 함으로써 손을 오므리는 경우 안정감을 부여토록 한다. 그립부(130)의 두께나 형상 등은 로봇의 손이 가동 가능한 범위에 따라 정해지도록 할 수 있다.

[0042] 한편, 손가락 체결부(300)는 검지, 중지, 약지, 소지 손가락에 대응되도록 4개가 마련될 수 있다. 구체적으로, 도 5와 같이 손가락 체결부(300)는 단부에 손가락과 결합되는 결합부(310), 손가락의 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환부(340) 및 베이스(100)에 결합되며 전환부(340)의 롤링운동을 센싱하는 센싱부(350)로 구성될 수 있다. 그리고 결합부(310)는 손가락이 관통하는 링 형상일 수 있다.

[0043] 결합부(310)를 링 형상으로 함으로써 비교적 강성이 높고 형상의 변화가 없는 스틸 재질을 사용하더라도 손가락에 이물감이 적도록 하였으며 핸드모듈 자체의 중량을 최적으로 가져갈 수 있도록 한다.

[0044] 또한 손가락은 본래 롤링운동의 구현이 관절 구조상 불가능하며, 사람의 손의 경우 주로 요잉운동을 수행하는바, 결합부(310)는 손가락에 끼워져 요잉운동을 하게 된다. 그러나 이를 계측하기 위하여 베이스(100)에 요잉을 감지할 수 있도록 센서를 직접 직결할 경우 레이아웃이 매우 어렵고 인접한 센서간의 설치 거리를 확보하기 매우 어려운 문제가 있다. 따라서, 이러한 불합리한 모순을 해결하기 위해 손가락의 요잉운동을 방해하지 않으면서도 전환부(340)를 두어 끝단에서 요잉이 롤링으로 변환되도록 하고, 센싱부(350)는 롤링을 측정하도록 함으로써 손가락의 요잉을 측정하고 동시에 레이아웃의 문제도 해결토록 하였다.

[0045] 손가락 관절과 관절의 사이에는 공간이 매우 좁지만, 손가락 관절의 후방으로는 매우 많은 공간이 있어 센서를 설치하는데 있어 무리가 없고 착용자의 손의 자유로움을 구속하지 않는 것이다.

[0047] 또한, 도 5와 같이, 전환부(340)는 결합부(310)에서 연장되어 손가락과 함께 요잉운동을 하는 요잉링크(341,342), 베이스(100)에 결합되어 롤링운동을 하는 롤링링크(345), 요잉링크(341,342)와 롤링링크(345)를 연결하여 요잉운동을 롤링운동으로 전환하는 전환링크(344)로 구성될 수 있다.

[0048] 구체적으로, 요잉링크(341,342)는 상대회전이 가능하도록 연결된 전방링크(341)와 후방링크(342)로 구성되어 손가락의 각각의 마디와 일치되도록 한다. 그리고 전방링크(341)의 전단에 링 타입의 결합부(310)가 마련되어 손가락이 끼워지고 결합부(310) 또한 요잉링크를 기준으로 회동될 수 있도록 하여 착용시에도 부드러움을 주도록 한다. 또한 후방링크(342)의 후단은 회전축으로 베이스(100)에 결합될 수 있다. 후방링크(342)는 길이 조정이 가능하도록 하여 착용자마다 다른 손의 사이즈에 대응할 수 있도록 한다.

[0049] 요잉링크(341,342)의 후단부는 베이스(100)에 회전축으로 결합되고, 전환링크(344)는 중앙부가 절곡된 형상으로써 전단부가 요잉링크(341,342)의 후단부에 회전축으로 결합되고 후단부가 롤링링크(345)의 전단부에 회전축으

로 결합될 수 있다.

[0050] 그리고 도시된 바와 같이 요잉링크(341,342)의 후단부와 롤링링크(345)의 전단부에는 경사면(343,346)이 형성되고, 전환링크(344)의 전단부와 후단부는 각각 요잉링크(341,342)의 후단부와 롤링링크(345)의 전단부의 경사면(343,346)에 결합될 수 있다.

[0051] 이러한 구성을 통해 요잉운동을 롤링운동으로 변환하여 전달하는 것이다. 즉, 요잉링크(341,342)가 요잉운동을 할 경우 경사면(343)에 의해 전환링크(344)는 반 회전을 하게 된다. 그리고 전환링크(344)는 다시 롤링링크(345)에 경사면(346)을 통해 설치됨으로서 롤링링크(345)는 완벽한 회전을 하며 롤링운동을 하는 것이다. 그리고 롤링링크(345)에는 토션스프링을 내장함으로써 롤링운동시 원복할 수 있는 힘을 제공할 수 있다. 이와 같은 토션스프링은 각 링크의 어디에 설치하더라도 링크들이 전체적으로 연결되어 있기 때문에 전체적인 각도 회복력이 구현되지만, 롤링링크(345)에 설치할 경우 별도의 설계변경을 크게 할 필요없이 스프링을 쉽게 설치할 수 있는 것이다. 그리고, 도 7 내지 9는 이와 같은 회전운동의 전체적인 변환과정을 나타내는 것이다.

[0052] 아울러, 손가락 체결부(300)의 경우 도 5와 같이 체결부 자체가 회전축(347)을 통해 설치됨으로써 피칭운동 역시 가능하도록 구성할 경우 착용자의 손가락 움직임이 더욱 자유롭고 해당 부분에 센서를 설치할 경우 더욱 정교한 손가락의 움직임을 감지하는 것도 가능해진다.

[0054] 한편, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 HMI 핸드모듈의 엄지 체결부를 나타낸 도면으로서, 엄지 체결부(500)는 후단이 베이스(100)의 측단에 회전축으로 연결되어 피칭운동을 하는 엄지 전환부(520), 엄지 전환부(520)의 전단에 마련되어 엄지 손가락과 결합되는 엄지 결합부(510) 및 베이스(100)에 결합되어 엄지 전환부(520)의 피칭운동을 센싱하는 엄지 센싱부(550)로 구성될 수 있다. 엄지 손가락의 경우 관절의 구조상 다른 손가락들과는 달리 피칭운동을 구현하게 된다. 따라서, 엄지는 피칭을 측정하는 것이 필요하다.

[0055] 이를 위해 베이스(100)에는 브라켓(530)이 회전축으로 연결되어 요잉운동을 하도록 설치되고 브라켓(530)에는 엄지 전환부(520)가 피칭운동을 하도록 회전축으로 설치될 수 있다. 즉, 엄지 손가락과 함께 움직이는 엄지 전환부(520)는 브라켓(530)에 피칭운동을 할 수 있도록 설치된다. 그리고 그 브라켓(530)이 다시 베이스(100)에 롤링운동을 할 수 있도록 설치되는 것이다.

[0056] 따라서, 엄지의 피칭을 측정하면서도 동시에 엄지의 움직임이 피칭과 롤링이 섞여 나타나는 경우 이를 수용토록 함으로써 착용자에게 있어서 자유스러운 움직임을 보장하여 이질감이 최소화되도록 한다. 일반적으로 손을 오므리는 경우에는 주로 피칭이 많이 나타나지만, 일부 롤링도 함께 섞여 나오는 것이 엄지 관절의 구조이기 때문이다. 또한 엄지 센싱부(550)가 2축의 센싱이 가능한 센서라면 이와 같은 엄지의 피칭과 롤링을 함께 측정하는 것도 가능한. 즉, 브라켓(530)의 엄지 센싱부(550)를 기준으로 엄지 전환부(520)의 움직임을 통해 피칭을 측정하고 브라켓(530)의 움직임을 통해 베이스(100)와의 상대적인 롤링을 측정하는 것도 가능한 것이다.

[0057] 또한, 브라켓(530)은 베이스(100)에 탄성체로 지지되어 엄지 손가락의 움직임에 의해 브라켓(530)이 요잉운동을 할 경우 브라켓(530)에 복원력이 제공될 수 있다. 이는 엄지의 롤링을 어느 정도 억제토록 함으로써 엄지를 오므리는 경우 안정적인 자세와 일관된 자세로 오므릴 수 있도록 유도토록 하는 것이다. 이를 통해 로봇의 제어에 안정감을 부여한다.

[0058] 그리고, 복수의 손가락 체결부(300)는 베이스(100)의 상면에 손가락의 배치를 따라 나란히 마련되고, 엄지 체결부(500)는 베이스(100)의 측면에 마련됨으로써 손가락 체결부(300)들과 엄지 체결부(500)의 체결 위치는 교차될 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 것과 같이 4개의 손가락 체결부(300)가 체결되는 베이스(100)의 위치(111,112,113,114)는 나란히 배치되지만, 엄지 체결부(500)가 결합되는 위치(115)는 베이스(100)의 측면에 형성되어 대략 직교하는 형태를 이루게 된다. 그에 따라 글러브 타입으로 장착되어 최대한 손의 움직임을 모사하며 자연스럽게 각 손가락들의 각도를 측정하는 것이다.

[0060] 본 발명의 HMI 핸드모듈에 따르면, 착용자의 손에 장착되어 손가락의 움직임을 인식하되 손가락의 자연스러운 움직임을 방해하지 않으면서 손가락이 움직이는 의도를 개별적으로 정확히 파악할 수 있게 된다.

[0062] 본 발명의 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

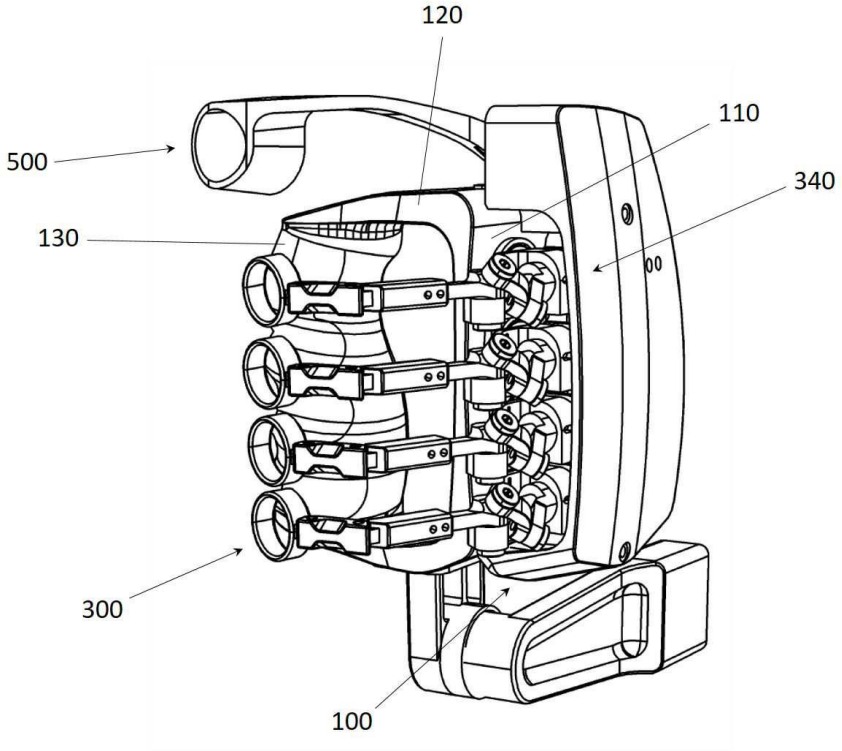
## *부호의 설명*

[0064] 100 : 베이스 300 : 손가락 체결부

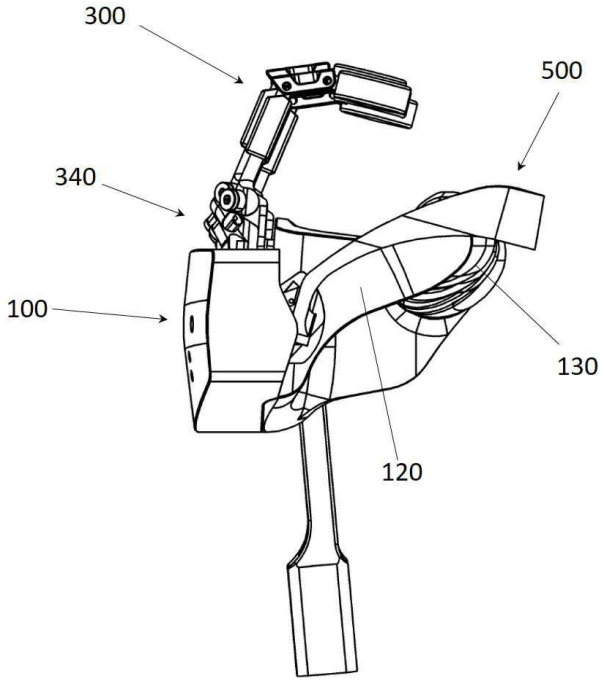
500 : 엄지 체결부

## 도면

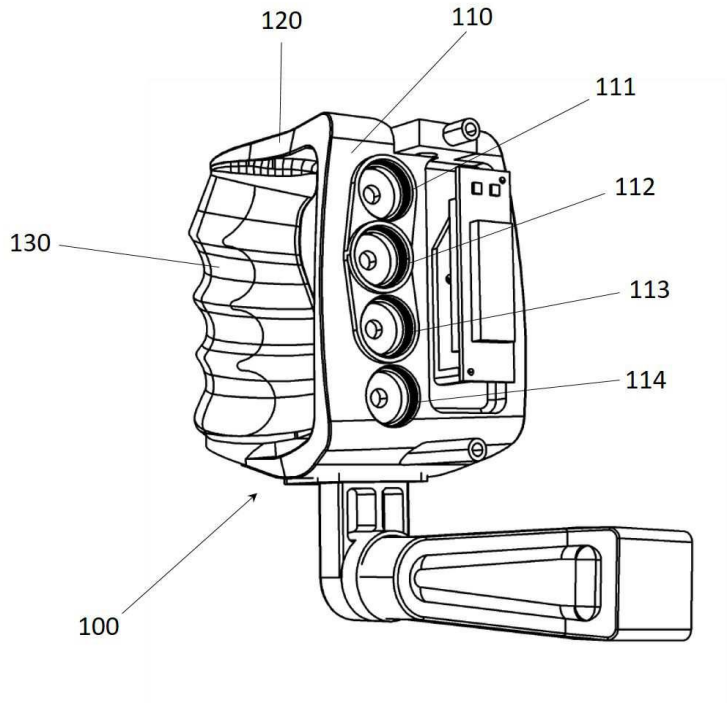
### 도면1



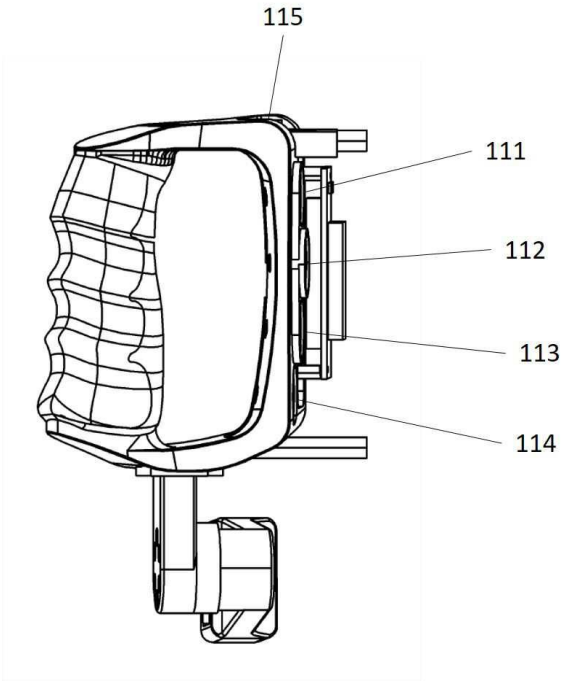

### 도면2



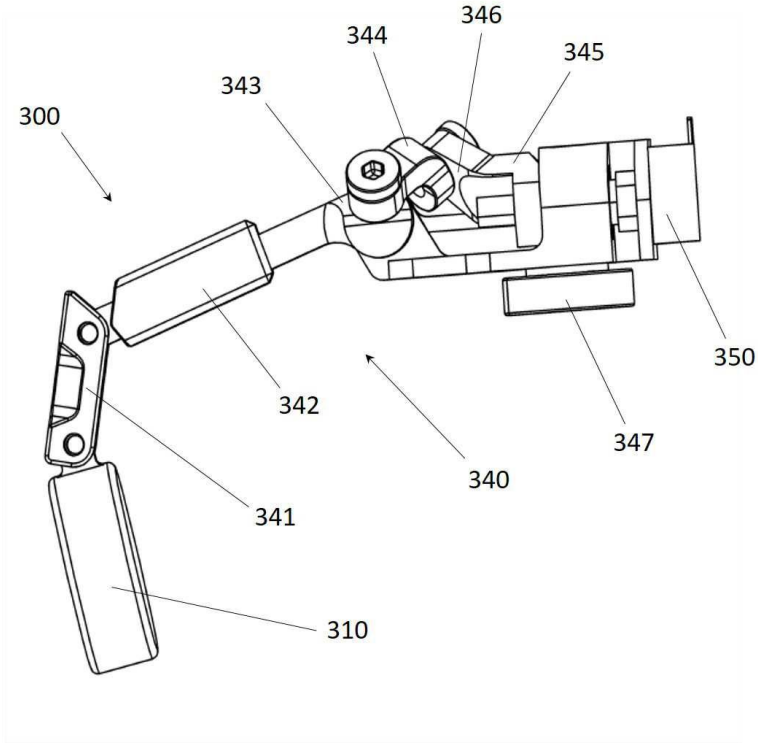
도면3



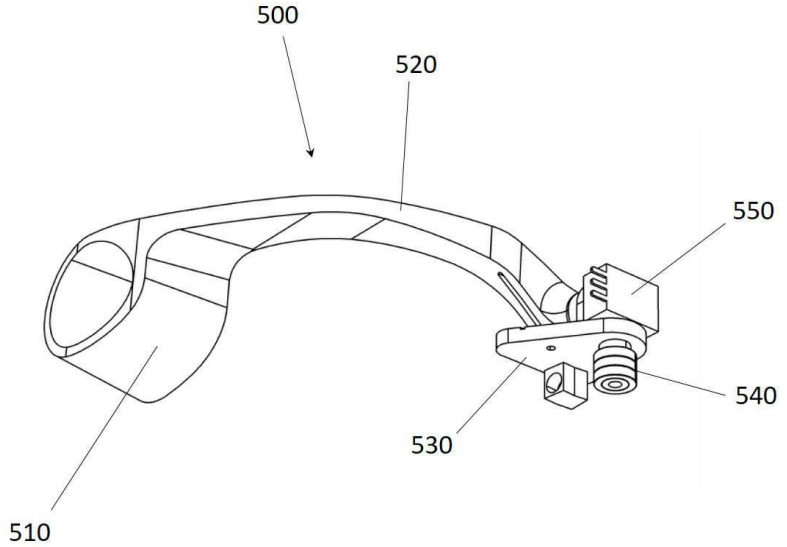

도면4



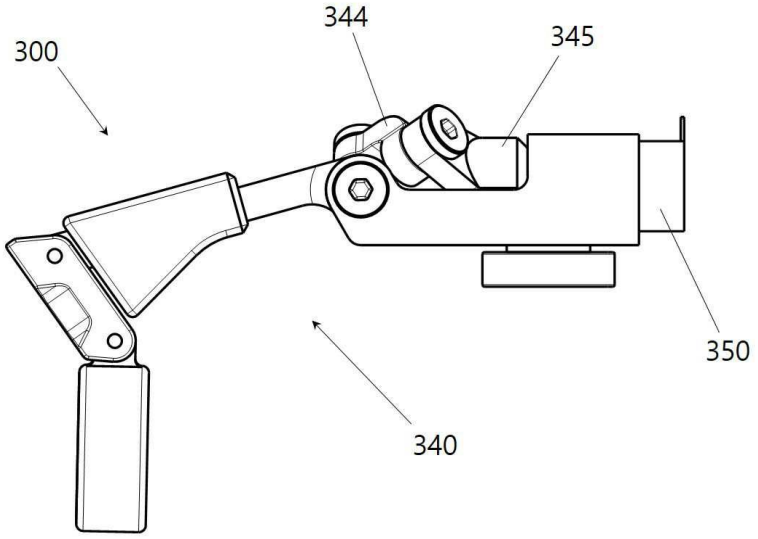
도면5


346
344
345
343
300
350
342
347
340
341
310

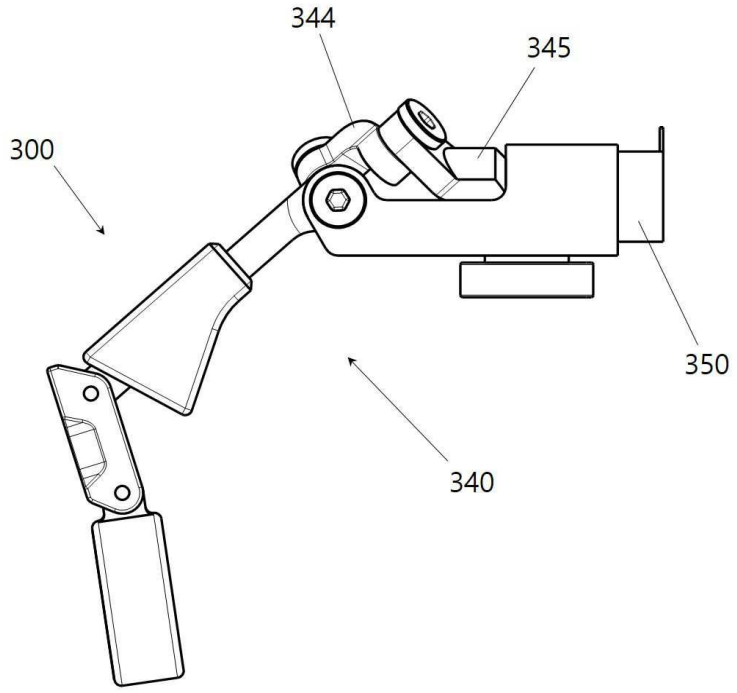
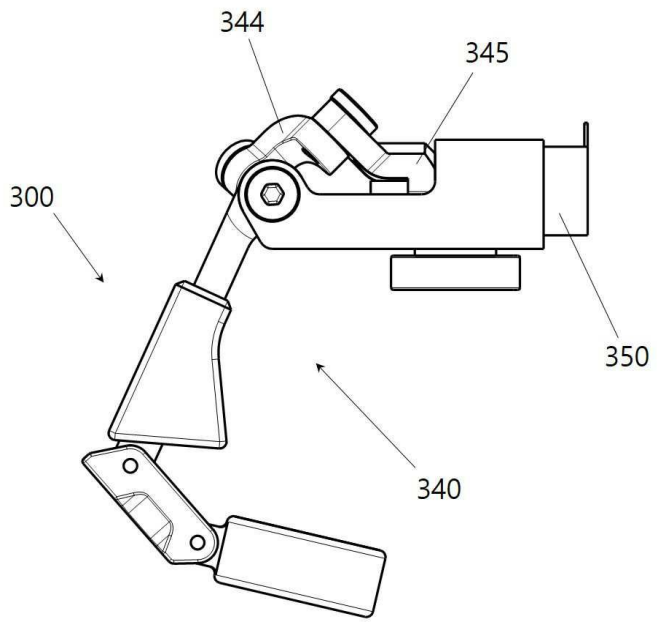
도면6


500
520
550
540
530
510

도면7




도면8



도면9